
FACULTÉ DE MÉDECINE

Travail du Laboratoire d'anatomie de la Faculté de Médecine
de Montpellier

CONTRIBUTION A L'ETUDE
du Mécanisme de quelques fractures
du membre inférieur
par arrachement musculaire

(Rôle des travées osseuses dans la direction du trait de fracture)

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 10 Juillet 1933

PAR

Szymon KNOTT

Né le 4 avril 1904, à Sochaczew (Pologne)

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR D'UNIVERSITÉ

(Mention Médecine)

Examineurs
de la Thèse

{

MM. Jean DELMAS, professeur, *président*.
MASSABUAU, professeur.
TURCHINI, professeur
LAUX, agrégé

}

assesseurs

IMPRIMERIE MARI-LAVIT
1, Rue de Sauvages, 1
MONTPELLIER

1933

**CONTRIBUTION A L'ETUDE
DU MECANISME DE QUELQUES FRACTURES
PAR ARRACHEMENT MUSCULAIRE
DU MEMBRE INFERIEUR**

FACULTÉ DE MÉDECINE

Travail du Laboratoire d'anatomie de la Faculté de Médecine
de Montpellier

CONTRIBUTION A L'ETUDE
du Mécanisme de quelques fractures
du membre inférieur
par arrachement musculaire
(Rôle des travées osseuses dans la direction du trait de fracture)

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 10 Juillet 1933

PAR

Szymon KNOTT

Né le 4 avril 1904, à Sochaczew (Pologne)

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR D'UNIVERSITÉ

(Mention Médecine)

Examineurs
de la Thèse

{ MM. Jean DELMAS, professeur, *président*.
MASSABUAU, professeur.
TURCHINI, professeur
LAUX, agrégé }

asseurs

IMPRIMERIE MARI-LAVIT

1, Rue de Sauvages, 1

MONTPELLIER

1933

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Professeurs

Anatomie	MM. J. DELMAS
Histologie	TURCHINI
Physiologie	N...
Chimie biologique et médicale	CRISTOL
Physique médicale	PECH
Botanique et histoire naturelle médicale	GALAVIELLE
Anatomie pathologique	GRYNFELT
Microbiologie	LISBONNE, asses.
Pathologie et thérapeutique générales	BOSC
Thérapeutique et matière médicale	BOUDET
Hydrologie thérapeutique et climatologie	N...
Hygiène	CARRIEU
Médecine légale et médecine sociale	GAUSSEL
Pathologie médicale et clinique propédeutique	GIRAUD
Clinique médicale	VIRES
Clinique chirurgicale	RIMBAUD
Clinique obstétricale	MASSABUAU
Clinique des maladies mentales et nerveuses	RICHE
Clin. des mal. des enfants et hvg. du premier âge	P. DELMAS
Clinique de dermatosyphiligraphie	EUZIERE, doyen
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	LEENHARDT
Clinique des maladies des voies urinaires	MARGAROT
Clinique gynécologique	ETIENNE
Clinique ophtalmologique	JEANBRAU
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	LAPEYRE
Physiologie (Ch. de c.)	VILLARD
Matière médicale (Ch. de c.)	TERRACOL
Radiologie (Ch. de c.)	L. HEDON
	CABANNES
	LAMARQUE

Honorariat

Doyen honoraire : M. MAIRET

Professeurs honoraires :

MM. RODET, TEDENAT, MAIRET, GRANEL, VALLOIS, FORGUE,
ESTOR et BERTIN-SANS

Chargés de Cours Complémentaires

Anatomie	MM. LAUX
Histologie	GRANEL
Physiologie	L. HEDON, Prof.
Pathologie expérimentale	PAGES
Matière médicale	CABANNES, prof.
Pathologie médicale	PUECH
Pathologie externe	AIMES
Médecine opératoire	SOUBEIRAN, ag. libre.
Accouchements	COLL DE CARRERA
Clinique phthisiologique	GAUSSEL, prof.
Clinique propédeutique médicale	BOULET
Stomatologie	Dr WATON



Agrégés en exercice

Chirurgie	MM. AIMES
	N... N... N...
Médecine	MM. BOULET
	PAGES
	PUECH
	JANBON
	N... N...
Anatomie	LAUX
Chimie	N...
Obstétrique	COLL DE CARRERA
Histologie	GRANEL
Bactériologie	N...

Examineurs de la Thèse

MM. Jean DELMAS, profes., président.
MASSABUAU, professeur.

MM. TURCHINI, professeur.
LAUX, agrégé.

La Faculté de médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MON PERE ET A MA MERE

Aux deux êtres qui sont ce que j'ai de plus cher au monde et à qui je dois tout, je dédie ce travail, bien faible témoignage de ma grande piété filiale et de mon immense reconnaissance.

A MA SŒUR ET A MES FRERES

Que je réunis dans la même et vive affection

A MES PARENTS

MEIS ET AMICIS

S. K.

AVANT-PROPOS

Avant d'aborder notre sujet, nous sommes heureux de prier nos Maîtres de la Faculté de Médecine de Montpellier, qui ont guidé nos études médicales, de recevoir l'hommage de notre parfaite reconnaissance.

Notre gratitude va particulièrement à notre Maître, M. le Professeur Jean DELMAS, qui nous a permis de réaliser dans son laboratoire les recherches anatomiques, base de notre étude. Nous le remercions vivement pour sa complaisance et l'honneur qu'il nous fait d'accepter la présidence de notre thèse.

Nous ne pourrons jamais oublier la parfaite et solide instruction chirurgicale donnée par M. le Professeur Massabuau, qui restera le Maître que l'on vénère ; son enseignement magistral sera désormais pour nous un des plus précieux guides dans notre future carrière.

Monsieur le Professeur Turchini nous a témoigné, depuis le début de nos études, la plus grande sympathie ; nous lui exprimons notre affectueuse reconnaissance pour ses conseils éclairés et ses encouragements.

A M. le Professeur agrégé Laux, nous tenons à redire combien nous lui sommes obligé du cordial accueil qu'il nous fit, lorsque nous lui demandions un sujet de thèse. Nous le remercions sincèrement pour l'empressement avec lequel il a guidé la rédaction de notre travail ; qu'il veuille bien croire à notre profond attachement.

Nous associons tous ces Maîtres dans un même sentiment de respectueuse reconnaissance, pour l'honneur qu'ils nous font en acceptant d'être nos juges.

La partie clinique de notre travail n'a pu être réalisée que par l'aide active et efficace de M. le Professeur agrégé Guibal ; nous tenons à lui exprimer nos sincères remerciements.

CONTRIBUTION A L'ETUDE
DU MECANISME DE QUELQUES FRACTURES
DU MEMBRE INFERIEUR
PAR ARRACHEMENT MUSCULAIRE
(Rôle des travées osseuses
dans la direction du trait de fracture)

INTRODUCTION

L'étude de l'architecture de l'os a été entreprise en 1867 par MEYER qui, le premier, a appelé notre attention sur les forces de pression et de traction qu'exerce le muscle par l'intermédiaire de son tendon d'insertion. Il fit remarquer que les muscles et les ligaments déterminent l'orientation de certaines travées.

Quelques années plus tard, J. WOLF (1890) continue le travail fondamental de MEYER. Par des figures géométriques, il représente les lignes de traction et de pression, lignes de force dans les os.

En 1892, WOLF a démontré l'orientation des travées osseuses par rapport à la traction du muscle. Cette action dynamique modifie, par conséquent, la structure intime des os.

La monographie de ROUVIÈRE et J. DELMAS, en 1910, ensuite la thèse de M. J. DELMAS (1910), démontrent, par l'étude morphologique et structurale du bassin, le trajet des systèmes de travées qui forment la charpente, et dont la direction ne fait que traduire celle des différentes forces qui parcourent le pelvis en tous sens.

Pour les ailes iliaques, notre Maître J. DELMAS a trouvé deux systèmes de travées : ascendante et descendante, qui sont parfaitement orientées pour résister aux tractions musculaires et aux pressions des viscères.

Le développement de la radiographie a permis également d'étudier cette question. En 1910, LATARJET et GALLOIS, par la radiographie stéréoscopique, ont montré — qu'il s'agisse d'os longs ou courts — que l'architecture osseuse obéit aux mêmes lois mécaniques déterminées par la fonction.

Le tissu compact se révèle sur les lignes de concentration des travées, c'est-à-dire sur les lignes de force que les travées représentent. Au niveau de la cavité médullaire, la raréfaction du tissu osseux occasionne des points neutres ; de ce fait, cette partie va fournir un minimum de travail mécanique.

Dans l'os, nous avons deux sortes de travées : les travées dites de « traction » et les travées de « pression ». Les travées de pression sont destinées à transmettre les forces qui s'exercent sur les surfaces articulaires. Les travées de traction sont constituées par un système de lamelles osseuses dont l'orientation est en rapport avec l'incidence des insertions musculaires. Selon le nombre de muscles insérés, ainsi que

leur direction, l'on aura une architecture appropriée à l'effort auquel il sera soumis.

De même, la forme générale d'un os est modifiée, ainsi que sa structure, par l'action des muscles. Ces modifications apparaissent surtout au niveau des extrémités osseuses où se trouvent les apophyses d'insertion musculaire. Il semblerait donc qu'une apophyse osseuse est créée par l'action musculaire. Cependant, pour AUGIER, une saillie qui supporte une ou plusieurs insertions musculaires n'est pas, à proprement parler, une saillie de traction musculaire. Cette saillie pourrait représenter une simple nécessité d'expansion osseuse au point où il existe un grand nombre de muscles. Un facteur mécanique interviendrait également et l'apophyse osseuse serait constituée pour allonger la longueur du levier à l'extrémité duquel doit agir *le muscle*.

Dans tous les cas, nous démontrerons que les saillies osseuses, sur lesquelles s'insèrent les muscles, sont constituées par des travées osseuses dont la disposition architecturale est soumise à la traction musculaire exercée sur elle.

Dans notre travail, nous avons étudié, dans le laboratoire d'anatomie de M. le Professeur J. DELMAS, les travées osseuses provoquées par les insertions musculaires, au niveau des principales pièces osseuses du membre inférieur. Nous avons ainsi contrôlé et continué les recherches de M. LAUX, publiées en 1930, sur l'action dynamique des muscles et des ligaments sur l'architecture des os.

Nos coupes ont été pratiquées sur les os frais, suivant les lignes d'insertions musculaires,

Avant la dissection, nous avons fixé les os dans une solution d'eau formolée à 8 %. Après avoir fait une série de coupes, les préparations sont restées pendant 8 jours dans une solution d'eau formolée à 20 %. Ensuite, les coupes ont été soumises à un brossage prudent pendant 10 jours dans l'alcool absolu (les matières graisseuses se trouvent ainsi dissoutes).

Sur ces coupes, nous remarquons que les travées sont orientées par rapport aux surfaces articulaires et aux tractions musculaires.

De l'examen de ces préparations, nous pouvons conclure que le muscle, en s'insérant sur l'os, crée en lui un système de travées qui suit et continue les fibres tendineuses. Nous le démontrerons pour chaque préparation en particulier.

Avant d'étudier la structure de chaque apophyse osseuse, expliquant la direction du trait de fracture, nous rappellerons brièvement les notions essentielles d'histologie des os.

PRENANT et BOUIN décrivent, dans leur *Traité d'Histologie*, les rapports du tendon avec l'os.

Lorsque le tendon s'insère sur l'os, la disposition habituelle est la suivante : le périoste s'arrête au pourtour de la surface d'implantation du tendon et se continue avec les couches les plus superficielles du tendon en entrecroisant leurs fibres ; souvent ces fibres s'insèrent directement sur l'os. Les fibres tendineuses *pénétrant dans l'os* forment les « fibres de Sharpey ».

L'insertion du tendon sur l'os peut se faire par l'intermédiaire d'un fibro-cartilage, qui résulte de la transformation cartilagineuse du tendon.

En général, le tissu osseux se compose du tissu spongieux et du tissu compact.

Le tissu spongieux comprend des travées osseuses limitant entre elles des aréoles qui renferment la moelle et les vaisseaux ; ces travées sont constituées par des lamelles osseuses superposées.

Les fibres de Sharpey, qu'on trouve dans l'os, sont de véritables faisceaux conjonctifs, formés d'un faisceau de fibrilles réunies par une substance cimentale. Ces fibres manquent dans le système de Havers et dans le système fondamental prémédullaire de l'os long.

Les fibres de Sharpey ont une dimension variable ; elles mesurent de 2 à 30 μ de largeur ; les unes sont transversales, les autres longitudinales ou obliques. Leur direction dans l'os est variable, et, comme nous le montrerons ultérieurement, dépend de l'action dynamique du tendon musculaire.

Dès cette introduction, nous voulons formuler une hypothèse, pouvant expliquer la structure des apophyses d'insertion des muscles : la traction musculaire se matérialise dans l'os par des travées osseuses et ces travées prolongent la direction des fibres tendineuses.

Dans les chapitres qui vont suivre, nous adopterons une classification clinique et nous nous proposerons d'étudier successivement les différentes fractures du membre inférieur, par arrachement musculaire, mais nous essayerons de démontrer que cette classification coïncide avec celle, théorique, basée sur la structure des apophyses d'insertion.

Pour chaque fracture, en plus de quelques généralités étiologiques et pathogéniques indispensables, nous envisagerons surtout l'anatomie de la pièce squelettique en tant que la direction du trait de fracture paraît imposée par la structure de l'os, conséquence elle-même de la traction du muscle.

Nous donnerons également des photographies des coupes et les quelques schémas permettant de mieux saisir le rôle du muscle dans la structure de l'os *normal* et de l'os *fracturé*.

CHAPITRE PREMIER

FRACTURES DES TROCHANTERS

I. -- FRACTURES DU GRAND TROCHANTER

Avant la radiographie, il était impossible de diagnostiquer cette lésion. Les cas publiés avant la découverte des rayons X, sont constatés seulement par l'autopsie.

ASHTON a trouvé, par l'autopsie d'un jeune homme de 16 ans, une fracture totale du grand trochanter. WACHTER, NECK, JULLIARD, WILMART, rapportent plusieurs cas de fractures du grand trochanter. FEINEN relève douze cas, dont trois constatés à l'autopsie.

Le grand trochanter est une éminence quadralgère située au sommet de l'angle externe du fémur. Il possède un point d'ossification qui lui est propre. D'après RAMBAUD et RENAULT, ce point apparaît quelques jours après la naissance, mais il reste à l'état de grain osseux ; ce n'est qu'à la fin de la troisième année que le grand trochanter s'ossifie. L'ossifica-

tion est terminée entre 18 et 22 ans ; à cette époque, cette apophyse se soude au fémur. Par conséquent, avant l'âge de 22 ans, on ne peut pas parler d'une fracture, mais d'un *décollement*.

Au point de vue anatomique, le grand trochanter possède 2 faces et 4 bords. Nous décrirons seulement la face interne, qui représente la face d'insertion des muscles qui nous intéresse.

La face interne du grand trochanter se confond avec l'extrémité externe du col ; sur sa partie postérieure, on trouve une excavation appelée « fossette digitale » du grand trochanter. Dans cette partie prennent insertion l'obturateur externe, l'interne et les deux jumeaux.

L'obturateur externe s'insère par un tendon arrondi, dans le fond de la cavité digitale. L'obturateur interne se fixe à la partie la plus élevée de la cavité à l'aide d'un fort tendon arrondi. Les deux jumeaux s'insèrent également sur cette fossette par leurs fibres qui se jettent dans le tendon de l'obturateur interne (TESTUT).

ARCHITECTURE.

Les tendons de ces muscles pelvi-trochantériens sont perpendiculaires au grand trochanter.

L'ordonnance des travées osseuses est imposée par la direction de la traction des muscles ; il en résulte leur orientation perpendiculaire au grand axe de l'apophyse osseuse, qui reçoit verticalement sur sa face interne le faisceau horizontal des muscles pelvi-trochantériens. C'est ce que nous montre la figure 1, qui représente le segment postérieur de la coupe fron-



FIGURE 1.— *Coupe frontale de l'extrémité supérieure du fémur*
(Due à l'obligeance de M. LAUX).

tale de l'extrémité supérieure du fémur, passant par l'insertion du ligament rond sur la tête fémorale. Nous avons également dans le grand trochanter des travées osseuses indépendantes de la traction musculaire, et représentent le faisceau trochantérien de l'arcade ogivale du col fémoral.

Il est à noter aussi, dans le grand trochanter, la lame diaphysaire externe compacte, qui s'amincit de plus en plus, à mesure qu'elle s'élève vers cette apophyse. Elle abandonne, en effet, un très grand nombre de lamelles osseuses curvilignes, qui se portent vers l'axe de l'apophyse et le franchissent, pour la plupart, en croisant à angle droit les lamelles provenant du côté opposé, c'est-à-dire celles qui sont provoquées par la traction des muscles sur le grand trochanter.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE.

On distingue les fractures partielles et totales.

1° *Fractures partielles* : elles sont encore appelées *parcellaires*. C'est un fragment osseux, d'une épaisseur variable, qui est arraché et qui reste adhérent au tendon musculaire des muscles pelvi-trochantériens.

2° *Fractures totales* : dans ce cas, le grand trochanter est fracturé à sa base ; le trait de fracture part de la cavité digitale, passe obliquement en bas, légèrement en arrière et en dehors, suivant ainsi le cartilage de conjugaison primitif (schéma 1). Quelquefois, le trait peut être transversal ; il détache ainsi toute la portion du grand trochanter sus-jacent au bord supérieur du col.

MÉCANISME.

Ce mécanisme est simple : la fracture est due à une contraction musculaire.

D'après les observations publiées jusqu'à présent, nous voyons que la contraction des muscles pelvi-trochantériens arrache cette apophyse.

D'après NECK, outre la violence musculaire, il faut encore que le membre soit en rotation externe et en adduction. Le fragment arraché est attiré vers le col du fémur.



SCHÉMA 1. — *Fracture du grand trochanter*
Le fragment détaché en T est attiré en dedans et en haut
par les muscles pelvi-trochantériens

(D'après E. SORREL, modifié).

En résumé, la fracture du grand trochanter par arrachement, est due aux muscles pelvi-trochantériens, la jambe se trouvant en rotation externe et en adduction (MALGAIGNE). Les muscles pelvi-trochantérien s'insérant perpendiculairement sur la face interne du grand trochanter, le trait de fracture suivra la direction des travées osseuses qui prolongent la direction du tendon, c'est-à-dire que ce trait sera presque horizontal et atteindra la face externe du grand trochanter.

II. -- FRACTURES DU PETIT TROCHANTER

« On ne connaît, écrit RIEFFEL, les fractures isolées du petit trochanter, que par un seul cas de GUTHRIE » et les auteurs classiques se contentent de cette mention, sans insister davantage sur l'histoire et les caractéristiques de ces fractures parcellaires.

Le deuxième cas rapporté est celui de BRUNELLE (1834) ; viennent ensuite, dans l'ordre chronologique, les observations de JULLIARD (1879), BARDENHEUR (1904), de PICQUAND-DOUAI (1908), POCHAMMER, HANNEMÜLLER et HOCH (1900). Plus tard, NAGEL, BAHR, tout récemment LAPIDUS (de New-York), SCHLUETER, IRVIN, BALENSWEIG et enfin OUDARD et GUICHARD.

Le petit trochanter est un tubercule en forme d'éminence mamelonnée, situé à la partie postéro-inférieure du col du fémur. Le sommet en est aplati et présente la large empreinte d'insertion d'un muscle très puissant : le *psoas iliaque*. Le tendon de ce muscle est parallèle à l'axe de l'os et il est difficile de l'explorer en clinique.

ARCHITECTURE.

Pour mettre en évidence les travées osseuses au niveau du petit trochanter, nous avons pratiqué des coupes légèrement obliques et parallèles aux fibres tendineuses du muscle *psaos iliaque*.

Ainsi, nous voyons sur notre figure (figure 2) et (schéma 2), le petit trochanter et le gros épaissement du tissu compact de la paroi inférieure du col décrit sous le nom de lame osseuse sous-trochantérienne de Rodet. Nous remarquons aussi un système de travées qui continue les fibres musculaires du tendon du *psaos iliaque* et sont parallèles entre elles. Ces travées commencent sur la face interne du petit trochanter et ont une direction légèrement concave vers le grand trochanter. Les plus externes sont les plus longues ; les trabécules les plus internes, très courtes, ont une direction également concave, comme les précédentes. Au niveau du sommet de l'apophyse, ces travées sont séparées par un intervalle de 3 à 4 mm

En résumé, le petit trochanter est bien une apophyse formée par des travées osseuses qui prolongent les fibres *musculo-tendineuses* du puissant muscle *psaos iliaque*.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE.

L'autopsie et l'examen radiographique ont permis de constater les lésions, le siège habituel des fractures isolées du petit trochanter, la position de fragments et leur nombre.

Le massif du petit trochanter arraché par la contraction intempestive du *psaos*, se déplace sous l'in-



FIGURE 2. — Coupe passant par l'insertion du muscle
 psoas iliaque sur le petit trochanter
 (D'après nos préparations).

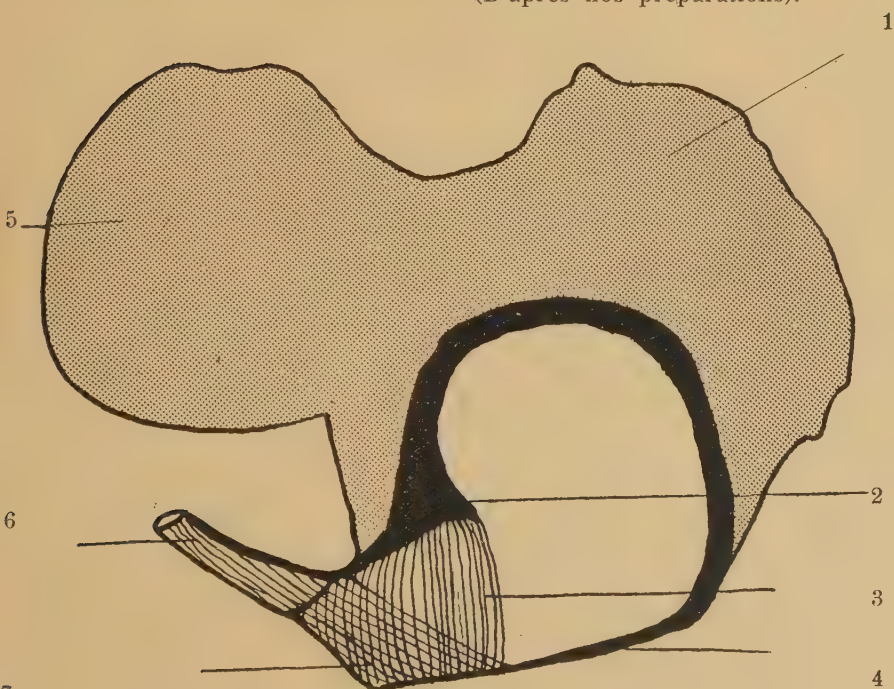


SCHÉMA DE LA COUPE 2, passant par l'insertion du muscle
 psoas iliaque sur le petit trochanter

1. Grand trochanter. — 2. Lame de Rodet. — 3. Travées de pression. — 4. Lame compacte interne. — 5. Tête fémorale. — 6. Tendon du psoas iliaque. — 7. Travées de traction musculaire.

fluence de la tonicité de ces muscles et dans un plan vertical Ce fragment est attiré par le tendon du psoas vers la racine de la cuisse (schéma 3).

Les fragments subissent un glissement vertical sans aucune modification dans leur orientation normale.

L'élévation des fragments est assez variable.

Le fragment peut être unique et constitué par le massif osseux tout entier. Quelquefois, la fracture présente trois ou quatre fragments juxtaposés.



SCHÉMA 3. — *Fracture du petit trochanter*
Le petit fragment (t), arraché par le tendon du psoas
(D'après E. SORREL, modifié).

MÉCANISME.

La fracture du petit trochanter par arrachement est due à une contraction réflexe et brutale du psoas. En général, le blessé tombe avec les membres inférieurs écartés l'un de l'autre ; il cherche aussitôt instinctivement à reprendre son équilibre en rapprochant les cuisses ; et, dans cet effort intempestif, le psoas-muscle adducteur arrache sa surface osseuse d'insertion : le petit trochanter.

On peut encore avoir un blessé dont le membre inférieur dérape sur le sol et glisse en arrière ; immédiatement, par une contraction brusque du psoas (2^e fonction du psoas : fléchisseur de la cuisse); le blessé cherche à ramener en avant son membre inférieur et c'est encore cette contraction immodérée du psoas qui arrache le petit trochanter (HIPPERT).

Dans le cas d'arrêt brusque pendant une course, c'est encore le même mécanisme qui se produit. Un des membres inférieurs se trouve subitement bloqué en arrière de l'autre ; le sujet fait avec son psoas un effort excessif pour mettre ses deux membres sur un même plan vertical : il ne parvient qu'à arracher son petit trochanter.

Ce qui pourrait surprendre, c'est qu'une simple contraction violente d'un muscle puisse produire un tel arrachement osseux ; mais connaissant la force musculaire du psoas iliaque, cela est facile à comprendre.

Dans toutes les chutes ou débuts de chutes, le tronc du sujet étant à demi-fléchi sur les membres inférieurs, est la position qui, d'après POIRIER, constitue le « moment » du psoas iliaque. C'est en effet dans la

semi-flexion que l'axe de contraction du psoas iliaque est directement perpendiculaire à l'axe du fémur. Pour rétablir son équilibre menacé, le sujet cherche, en même temps qu'il contracte énergiquement son psoas, à redresser sa colonne vertébrale inclinée en avant, à l'aide de ses muscles spinaux et de sa masse musculaire sacro-lombaire.

Le mécanisme des fractures isolées du petit trochanter peut ainsi se résumer dans cette brève formule : chute ou début de chute, contraction exagérée du psoas, arrachement du petit trochanter ; accessoirement, contraction de la masse sacro-lombaire et rupture fibrillaire à son niveau.

En somme, toutes les fractures du petit trochanter sont imputables à une chute ou à un début de chute. Il y a donc un effort réflexe considérable lorsque le sujet cherche à rétablir son équilibre menacé, et, pour cela, il contracte violemment son muscle psoas iliaque ; d'où il en résulte une fracture par arrachement.

Ce fait est à noter, car il nous permet d'élucider le mécanisme habituel des fractures du petit trochanter. En effet, le trait de fracture du petit trochanter passe toujours au niveau des travées qui, comme nous venons de le voir, matérialisent la traction du muscle dans cette apophyse.

CHAPITRE II

FRACTURES DE LA ROTULE

Les fractures de la rotule sont connues depuis SERANUS et Paul d'EGINE ; depuis ce temps, elles ont fait l'objet d'un nombre considérable de travaux. La chirurgie moderne et plus particulièrement le traitement sanglant de PERRIER et LUCAS-CHAMPIONNIÈRE ont permis de mettre au point ces fractures ; on estime leur proportion à 2 % de la totalité des fractures. Elles sont plus fréquentes chez l'homme que chez la femme et sont très rares chez les enfants.

Nous verrons d'abord l'anatomie de la rotule, et par des coupes macroscopiques, nous tâcherons d'analyser sa structure et la disposition des travées osseuses. En connaissant le point faible de cet os, nous déduirons le mécanisme de ces fractures.

A) OSSIFICATION

La rotule est un os sésamoïde développé dans l'épaisseur du tendon du quadriceps crural ; la première ébauche cartilagineuse de la rotule apparaît vers la 10^e semaine. Le caractère d'os intra-tendineux est surtout net pendant la première enfance.

A ce moment-là, inclus dans le tendon, on a un noyau cartilagineux dont l'ossification commence généralement à partir de l'âge de 3 ans. L'ossification se poursuit, l'os augmente de volume ; le tendon du quadriceps crural se divise en deux parties : une, supérieure, qui est le tendon quadricipital proprement dit et qui s'insère sur la base et les bords de la rotule ; la 2^e partie inférieure, s'insère sur le sommet sous le nom de ligament rotulien et de là se fixe sur la tubérosité antérieure du tibia. En définitive, par suite d'un développement excessif, la rotule finit par diviser le tendon dans lequel elle a pris naissance ; elle sert ainsi de point d'insertion aux deux segments du tendon. Chez l'adulte, elle ne serait donc plus un os sésamoïde mais, par suite de son origine et de son rôle physiologique, elle en conserve l'appellation.

Anomalie d'ossification : (« Patella bipartita »)

GRÜBER avait déjà décrit sous le nom de « patella bipartita » une anomalie consistant en un nodule osseux indépendant, occupant l'angle supéro-externe de la rotule ; ce nodule est séparé du reste de l'os par une bandelette toujours assez mince de tissu fibreux.

On conçoit que cette disposition puisse en imposer sur l'os adulte pour un trait de fracture (REINBOLD). Le nodule osseux est tantôt plus petit, tantôt plus

grand que l'encoche qui le reçoit ; il n'équivaut jamais en étendue au fragment osseux qu'aurait détaché un traumatisme. Son bord interne est régulier ; en outre, la radiographie du genou opposé donne la même disposition. Ces caractères distinctifs ne sont pas toujours vérifiés.

La rotule est un os court en forme de triangle dont la base serait dirigée en haut. Elle possède deux faces : l'une antérieure et l'autre postérieure, une base, un sommet et deux bords latéraux.

La face postérieure est articulée avec la poulie fémorale. La face antérieure, qui est connexe, est en rapport avec les parties molles de la région rotulienne. Elle présente à sa partie moyenne des stries verticales et parallèles donnant à cet os un aspect fibroïde. On constate également des orifices livrant passage à des vaisseaux.

La base, légèrement inclinée de haut en bas, donne insertion au tendon du quadriceps. Sur le sommet, qui est dirigé en bas et un peu recourbé en arrière, s'insère le ligament rotulien. Les ailerons rotuliens se fixent sur les deux bords de la rotule.

Le tendon du quadriceps est sur le prolongement de l'os sur lequel il s'insère. Il se fixe d'une part à la base de la rotule et d'autre part directement sur la tubérosité antérieure du tibia par quelques faisceaux tendineux qui glissent le long de la face antérieure de la rotule.

Ces insertions sont très importantes et nous expliquent le mécanisme des fractures de la rotule par les contractions du quadriceps.

La rotule accomplit deux fonctions physiologiques

essentielles qui expliquent sa structure, et, par suite, le mécanisme des fractures (CALBAIRAC).

1° Par sa partie antérieure, au point où s'insèrent le tendon du quadriceps crural et le ligament rotulien, la rotule joue un rôle principal : c'est celui du tendon auquel elle s'est substituée sur 4 à 5 cm. de longueur. Par cette substitution, l'extension est plus parfaite, le tendon du quadriceps qui est élastique étant remplacé par une partie ostéo-fibreuse non élastique.

2° La rotule qui est articulaire par sa partie postérieure, facilite le glissement du complexe ostéo-tendineux sur le fémur. En définitive, on pourrait schématiser ainsi : on a une poulie dont la gorge est formée par la trochlée fémorale ; une corde qui est le tendon du quadriceps, dont la portion moyenne est ostéo-fibreuse, passe dans la poulie. La partie profonde du tendon qui est cartilagineuse, en contact avec la poulie, favorise le glissement de la partie superficielle qui, elle, sert à la transmission des forces de traction du quadriceps.

Comme nous l'avons dit précédemment, la rotule est fixée par plusieurs ligaments : tendons et aponévroses. Dans le sens vertical, en haut, par le tendon du quadriceps crural ; en bas, par le tendon rotulien qui forme un moyen d'attache souple sur le tibia. Inextensible, il transmet les forces auxquelles il est soumis. Latéralement, la rotule est fixée par les ailerons rotuliens.

La rotule n'est pas immobilisée complètement par les ligaments, tendons et aponévroses : ils lui laissent un peu de jeu qui se manifeste dans plusieurs cas d'ex-

tension soit passive, soit active. Nous insisterons seulement sur le cas d'extension active qui est favorable aux fractures par arrachement.

1° *La jambe est étendue sur la cuisse*, la cuisse fléchie à 90° sur le bassin. La rotule, dans ce cas-là, est appliquée contre la trochlée fémorale. Ici, le quadriceps crural tire la rotule avec force vers la racine du membre ; il en résulte la fixation de la rotule dans la poulie fémorale et cet os perd sa mobilité latérale.

L'aponévrose fémorale applique également la rotule contre la trochlée, elle est aidée dans ce rôle par les ailerons rotuliens.

2° *Si la jambe est en flexion sur la cuisse*, la rotule dans ce cas-là est appliquée intimement contre le fémur ; donc, toute mobilité est supprimée. Le quadriceps attire la rotule en haut et en arrière. Le tendon de ce muscle change de direction sur la partie inférieure du fémur, au-dessus de la trochlée fémorale.

En effet, la rotule est soumise à une force verticale qui est la résistance du poids de la jambe agissant par l'intermédiaire du tendon rotulien ; le quadriceps soumet la rotule à une force ou puissance horizontale.

En définitive, la rotule sera soumise à la *résultante* de ces deux forces qui agiront vers la trochlée fémorale d'avant en arrière et de haut en bas (CALBAIRAC).

ARCHITECTURE DE LA ROTULE.

Sur les coupes verticales de la rotule, nous voyons 3 sortes de travées osseuses (figure 3). Le premier système est formé des trabécules qui ont une orienta-

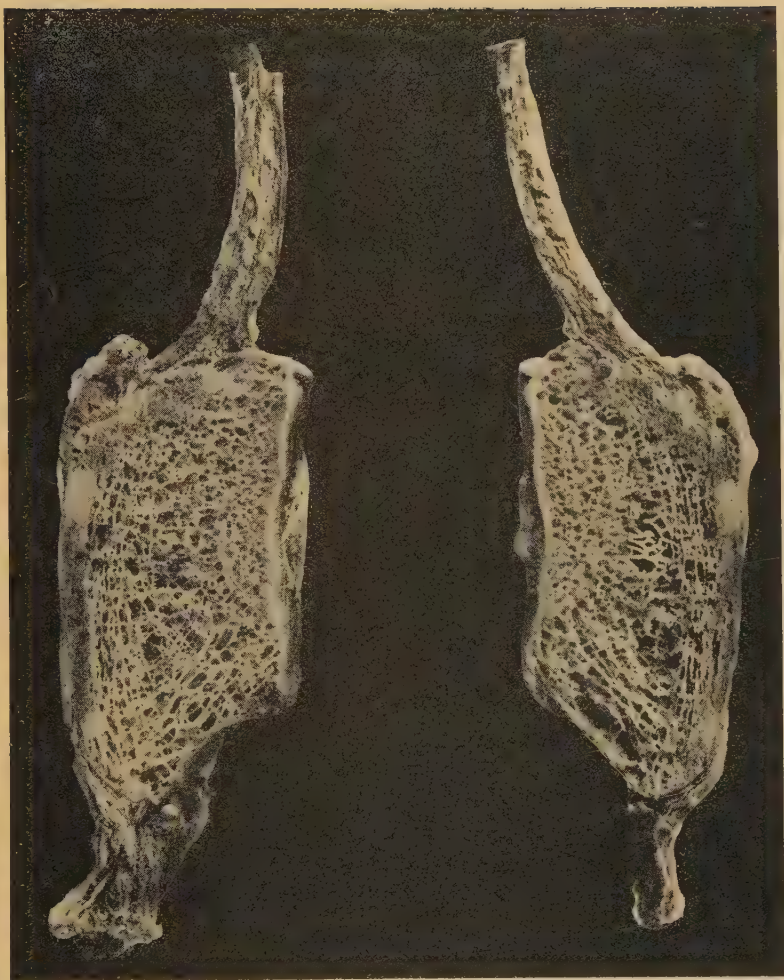


FIGURE 3. — *Coupe verticale de la rotule*
(D'après nos préparations).

tion antéro-postérieure. Ces travées sont très serrées vers la face postérieure et plus denses au niveau du tiers supérieur. De plus, les lamelles osseuses convergent vers la face postérieure de la rotule afin de donner plus de solidité au système.

Un deuxième système que nous avons mis en évidence est un système de travées à direction verticale, prolongeant le tendon du quadriceps en haut et le ligament rotulien en bas. Ces travées verticales siègent surtout dans le $1/3$ antérieur de l'os.

Le troisième système de travées est oblique. Ces travées commencent vers la pointe de la rotule et vont parallèlement se terminer sur la lame compacte de la face postérieure.

Au point de convergence de ces 3 systèmes, on trouve un véritable point faible qui se voit nettement sous la forme d'instables geodes.

Sur les mêmes coupes, nous remarquons également les deux lames compactes, antérieure et postérieure. La lame compacte postérieure est relativement mince ; elle est renforcée par les travées antéro-postérieures et obliques. La lame compacte antérieure est formée d'un tissu très dense d'une épaisseur de 4 à 6 mm. Il représente le prolongement ossifié du tendon du quadriceps crural.

Nous avons également examiné la structure de la coupe transversale de la rotule : on observe l'entrecroisement des travées antéro-postérieures avec les travées verticales.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE.

Les arrachements partiels siègent soit à la base, soit

à la pointe de la rotule. Les fractures totales sont plus intéressantes et on les divise en 2 groupes :

1° Fractures transversales ;

2° Fractures verticales.

a) *Fractures transversales.*

D'après TANTON, ces fractures constituent les 85 % de la totalité des fractures de la rotule.

Le trait peut siéger dans les 2/3 inférieur de la rotule, il est évidemment transversal, mais quelquefois oblique en bas, et en dedans (schéma 4). Le fragment inférieur est rarement divisé en 2 fragments secondaires par un trait vertical.

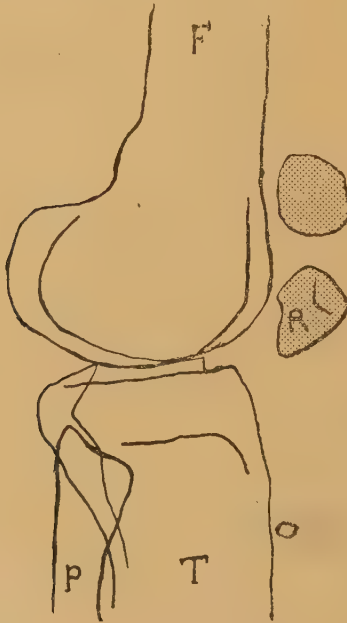


SCHÉMA 4. — *Fracture transversale de la rotule*
Bascule légère du fragment inférieur (R) dont la surface
fracturée regarde en haut et en avant
(D'après E. SORREL, modifié).

M. L. CLAP a provoqué une fracture de la rotule sur un cadavre de femme congelé dont le genou était en flexion à 45°. Après la traction, l'auteur dissèque le genou et trouve une fracture de la rotule sans propagation de la rupture aux ailerons rotuliens latéraux. Le trait de rupture transversal intéresse au même niveau le surtout fibreux prérotulien de la face antérieure de la rotule, de là il se dirige un peu obliquement en arrière et en haut jusqu'au cartilage articulaire. Il est situé au niveau de la partie moyenne de la face antérieure à 13 mm. du bord supérieur et à 20 mm. du sommet de la pointe.

Aux deux extrémités, le trait se bifurque. Ainsi, se trouvent délimités deux petits fragments restés adhérents au fragment inférieur principal par leur partie postérieure. Les 2 fragments principaux sont maintenus en contact par les tissus fibreux latéraux rotuliens et par une petite bande osseuse intacte sur le bord externe de la rotule.

D'après CHAPUT, il est impossible, au moins sur le cadavre, de produire une fracture purement indirecte de la rotule. CLAP a réussi à cause des conditions favorables : résistance donnée au quadriceps par la congélation et la fixation au formol, flexion du genou à 45°, traction énergique exercée sur les ligaments rotuliens par l'intermédiaire de la jambe.

b) *Fractures verticales.*

Moins fréquentes que les fractures transversales. La seule étudiée par les auteurs est la fracture sagittale. Nous n'avons pas retrouvé dans la littérature des observations de fracture frontale de la rotule. Nous nous bornerons donc à dire quelques mots sur les

fractures sagittales encore dénommées fractures longitudinales. Ces fractures sont souvent méconnues, soit par insuffisance d'examen clinique, soit par absence de vérification radiographique.

HOFFA a publié le premier cas de fracture sagittale indirecte, par action musculaire, chez un acrobate qui exécutait le saut de la mort.

A. DUFOUR et ALAIN MOUCHET publient des observations de fractures sagittales.

Le *trait de fracture* (schéma 5) est exactement médian ; quelquefois il est paramédian ; dans le cas publié par DUFOUR et MOUCHET, la fracture était paramédiane externe ; le fragment externe était subdivisé en 2 fragments secondaires par une fissure transversale.



SCHÉMA 5. — *Fracture verticale de la rotule*

FRACTURES CHEZ L'ENFANT.

Les fractures de la rotule sont très rares chez les enfants. Il faut évidemment écarter la notion d'anomalie d'ossification qu'on a décrit sous le nom de « patella bipartita ».

La faiblesse de la musculature explique la rareté des fractures de la rotule chez les enfants.

MÉCANISME.

a) *Fractures transversales.*

Pour expliquer leur production, il faut invoquer le mécanisme classique de la contraction musculaire violente du quadriceps crural. Ces fractures se produisent généralement dans le cas où le genou est en flexion ; le sujet qui a la jambe fléchie se redresse brusquement pour éviter la chute ; dans cet effort la rotule se brise.

BOYER explique le mécanisme de la façon suivante :
vante :

« La rotule, dont la face postérieure n'appuie alors que par un point sur la partie antérieure du condyle du fémur, se trouve placée entre la résistance du ligament qui la fixe au tibia et l'action du muscle droit antérieur et du triceps crural ; si cette action est supérieure à la résistance de la rotule, la continuité de cet os est détruite ». A part la traction musculaire qui est très puissante, un autre facteur intervient pour rompre la continuité des fibres osseuses ; c'est la flexion de l'os sur le point d'appui.

Dans les fractures transversales, le trait de fracture divise la rotule à l'union du tiers inférieur et des

deux tiers supérieurs (c'est le point faible que nous avons trouvé dans nos préparations).

La notion de la flexion est très importante. D'après CHARPY, la rotule s'oppose à tout instant à des efforts immenses. Un adulte, qui, de la position debout passe à une position assise, exercera sur la rotule un effort de 300 kgs. environ et cet effort peut s'élever jusqu'à 1.000 kgs. Donc, une simple traction ne suffit pas pour rompre les fibres de cet os ; il faut encore la flexion.

Cette flexion fait que la rotule vient s'appuyer contre les condyles et permet à la secousse musculaire de venir à bout du tissu osseux ; le plan des lamelles verticales est coupé à angle droit par un plan horizontal qui, dans la flexion, s'écarte et se dissocie sans avoir presque à se fracturer (CHARPY).

MÉCANISME DES FRACTURES VERTICALES.

Nous n'insisterons pas sur ce mécanisme étant donné que l'arrachement musculaire provoque rarement cette sorte de lésion.

Cependant HIRTZ rapporte un cas de fracture de la rotule par application sur la partie antérieure de l'os d'une force de sens vertical (cas d'une personne atteinte d'arthrite avec soudure consécutive de la rotule par sa partie postérieure sur la trochlée fémorale ; tout mouvement était impossible). En voulant fléchir la jambe sur la cuisse, on aurait pu avoir une désinsertion des tendons rotuliens ou du tendon du quadriceps ou une rupture d'un de ces tendons ou bien encore une fracture parcellaire de la rotule au niveau des insertions de ces tendons. Il se produisit une frac-

ture vertico-sagittale au niveau de la zone de faiblesse. Le mécanisme est donc le même que pour un traumatisme atteignant la rotule sur son bord externe.

En résumé, la coupe de la rotule nous montre : un épaissement de la lame compacte antérieure qui est en rapport avec l'insertion du tendon du quadriceps crural ; en arrière se trouvent le système de travées verticales en connexion avec l'insertion du crural sur la base de la rotule, et enfin deux autres systèmes de travées : antéro-postérieure et obliques répondent à la résistance de la pression de la rotule contre la trochlée.

La fracture transversale de la rotule par contraction brusque du quadriceps est caractérisée par un trait perpendiculaire aux travées verticales et dissociant diverses travées horizontales voisines.

Cette solution de continuité semble provoquée par la résultante des forces qui agissent sur cet os sésamoïde, et dont les deux principales sont caractérisées par la traction du quadriceps et la résistance du tendon rotulien.

Les auteurs considèrent également les conditions favorables pour la production de la fracture, la flexion de la jambe sur la cuisse et l'immobilité de la rotule contre la trochlée fémorale.

La fracture verticale n'est pas une fracture par arrachement, sa pathogénie comporte un facteur traumatique.

CHAPITRE III

FRACTURE DE LA TUBEROSITE ANTERIEURE DU TIBIA

En 1875, RICHET décrit les fractures de l'extrémité supérieure du tibia. Un an plus tard, CAZANEUVE traite dans sa thèse les fractures par arrachement de l'extrémité supérieure du tibia. En 1882, ICHS WALL et WASSILIEFF décrivent un état d'ischémie défavorable par la lésion de l'artère nourricière de l'os. Plus tard, MONTEILS et BOISSIÈRE (thèses de Montpellier) ont aussi présenté la fracture par arrachement.

En 1909, MEERWEIN soumet, devant la Société de Médecine de Bâle, 5 cas de fractures dont deux de cause directe et trois de cause indirecte. Cette année-là également, le docteur DESQUINS présente devant

l'Académie royale de Belgique six cas de fractures verticales et en explique le mécanisme par l'arrachement.

En 1912, CORVISY, de Bordeaux, traite dans sa thèse les fractures de l'extrémité en général ; en 1913, dans le « *Traité de Chirurgie* », LENORMANT et JEANBRAU, etc., consacrent des chapitres sur ces fractures.

TANTON (1916) étudie en détail dans le « *Nouveau Traité de Chirurgie* », les fractures de la tubérosité antérieure du tibia encore appelé *maladie de Schlatter*.

Plus tard, dans la littérature, nous trouvons des travaux de GOLDMAN : « Arrachement traumatique de la tubérosité antérieure du tibia », d'AGRIFOGLIO, sur « la maladie d'OSGOOD-SCHLATTER », de VERDELET et GUÉRIN, sur « Un cas d'arrachement de la tubérosité antérieure du tibia », de GUTZMAN Antonio « Fractures de la tubérosité antérieure du tibia », et enfin A. MOUCHET, qui traite « l'arrachement de la tubérosité antérieure du tibia ».

En Allemagne, nous trouvons une série de travaux ; nous citerons, seulement, ceux de WILHELM RIEDER sur « l'Etiologie de la maladie de SCHLATTER ».

De cet exposé un fait nous frappe : c'est la multitude des observations après la découverte de la radiographie qui nous apporte un élément de diagnostic précieux.

A) *Ossification*. — L'extrémité supérieure du tibia possède deux points d'ossification ; un principal qui se trouve au niveau du plateau articulaire et qui apparaît à la naissance. L'autre est au niveau de la tubérosité antérieure et apparaît vers la 13^e année ; il se soude au bord supérieur à la manière d'un médaillon

suspendu à la partie antérieure de cette épiphyse (SAPPEY) ; l'épiphyse se soude au corps de l'os de 18 à 24 ans.

B) *Anatomie.* — La tubérosité antérieure du tibia se trouve au niveau de l'extrémité supérieure du bord antérieur de l'os. Elle a une forme triangulaire ; sa base supérieure fortement rugueuse et criblée de trous vasculaires de dimensions variables.

Au sommet de cette surface triangulaire vient s'attacher le ligament rotulien, c'est un tendon puissant de forme allongée qui est parallèle à l'axe de l'os où il s'insère.

Cette tubérosité très saillante est facilement explo-
rable sur le sujet revêtu de ses parties molles.

Cette partie de l'os présente, chez l'enfant, une richesse vasculaire extraordinaire. Chez l'adulte elle se réduit à quelques vaisseaux rares.

ARCHITECTURE.

Une coupe sagittale du tibia (fig. 4), nous montre la structure de la tubérosité antérieure. Cette tubérosité comprend un faisceau de travées qui naît à la face antérieure de la tubérosité, se dirige un peu obliquement en bas et en arrière pour se terminer sur le bord antérieur (M. L. CLAP).

Ces travées sont d'autant plus longues qu'elles sont plus postérieures ; elles sont parallèles à la direction du tendon quadricipital et semblent prolonger le faisceau tendineux.

Le système de travées de la tubérosité antérieure est disposé en avant des fibres osseuses qui terminent en haut la crête tibiale.



FIGURE 4. — *Coupe sagittale du tibia*
(D'après nos préparations).

Cette structure est en rapport avec son origine, aux dépens d'un noyau osseux apparu dans la partie antérieure du cartilage de conjugaison diaphyso-épiphysaire. Quand ce cartilage se soude au tibia, les travées continuant la direction du tendon quadricipital, se trouvent bien orientées pour assurer l'extension énergique de la jambe.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE.

Les fractures de la tubérosité antérieure du tibia sont totales ou partielles.

I. *Fractures totales* : elles dépendent de l'âge du sujet et de l'état de la synostose. C'est dans ce cas que l'on a le décollement apophysaire pur, le décollement mixte et les fractures vraies.

II. *Fractures partielles* : ces fractures qui nous intéressent, sont occasionnées, comme nous le verrons plus loin, par un arrachement musculaire.

Quelquefois, on peut avoir un ou deux fragments arrachés. Dans le cas rapporté par A. MOUCHET, la tubérosité avait été arrachée en 2 fragments : un, supérieur, plus volumineux, complètement arraché et à peine relevé ; l'autre, inférieur, un peu moins volumineux attenant au premier sur une minime étendue.

L'arrachement de la pointe antéro-inférieure de cette tubérosité est le cas le plus relativement observé. Le fragment détaché a une forme triangulaire à pointe supérieure.

Le schéma 6 nous montre la direction du trait de fracture. La tubérosité est entièrement séparée de la diaphyse par un trait légèrement oblique en arrière,

commençant en haut dans la dépression sus-tubérotaire et s'arrêtant en bas au niveau de l'extrémité supérieure du bord antérieur du tibia. Le fragment

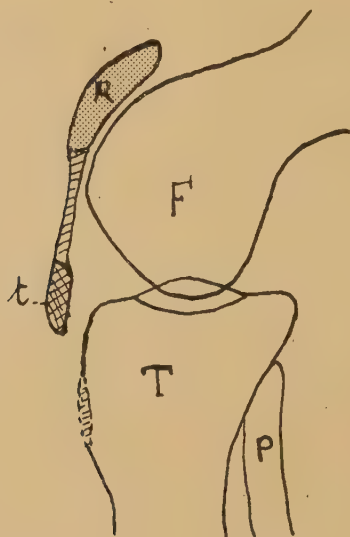


SCHÉMA 6. — *Fracture de la tubérosité antérieure du tibia*
Ascension de la rotule et du fragment tubérositaire (t)

détaché peut être divisé lui-même en deux et se trouve attiré en avant. Les expansions aponévrotiques tibiales dépendent du vaste et du fascia lata qui renforcent les bords du ligament rotulien et s'insèrent sur l'extrémité supérieure du tibia et en partie sur la tubérosité antérieure.

La section de la tubérosité avec conservation des expansions aponévrotiques n'entraîne pas des troubles fonctionnels graves.

MÉCANISME DE LA FRACTURE : *Cause indirecte*

La cause indirecte proprement dite de la fracture de l'extrémité supérieure du tibia, est la *traction* musculaire. La conséquence de la traction est l'arrachement de la partie sur laquelle s'insère le tendon ou le ligament. Souvent, le point d'insertion ne cède pas seul, mais entraîne des portions osseuses voisines plus ou moins considérables. En effet, les ligaments de l'articulation du genou sont très puissants ; les lignes et les tubercules d'insertion de ces ligaments résistent moins qu'eux à la traction. L'action d'une puissance énorme et active peut arracher cette tubérosité. La contraction violente sous l'influence de la volonté ou d'un état pathologique, peut déterminer cette lésion. CLOQUET et BÉRARD, dans le « Dictionnaire de Médecine », article « Fractures », disent : « On conçoit que l'action musculaire exagérée, soit dans les convulsions, soit dans les violents efforts, puisse déterminer à elle seule une fracture chez les individus d'ailleurs sains ».

BÉRARD et DENOUVILLIÈRES tirent ces conclusions de divers faits qu'ils citent : « Nous sommes donc en droit de conclure que la contraction musculaire peut, dans certains cas, acquérir un assez haut degré d'énergie pour surmonter la force de résistance des os et en produire la fracture ».

L'effet de cette contraction dans la région qui nous occupe se révèle par l'arrachement de la tubérosité antérieure. On lui donne le nom d'arrachement par contraction musculaire.

L'action du quadriceps fémoral par l'intermédiaire de son tendon est la seule qui puisse produire, par

contraction brusque, l'arrachement d'une partie de l'extrémité du tibia.

MALGAIGNE rapporte l'observation d'un malade qui, ayant voulu dégager sa jambe sur laquelle se trouvait un cheval abattu, ressentit, après avoir fait un grand effort musculaire, une douleur au niveau de la tubérosité antérieure : l'arrachement s'était produit.

GUTZMAN Antonino cite le cas d'un jeune garçon de 16 ans qui se fractura la tubérosité antérieure en faisant un saut violent au cours d'une partie de football.

GOLDMAN rapporte un cas d'arrachement de la tubérosité antérieure du tibia résultant d'une contraction musculaire violente.

A. MOUCHET donne le cas d'un jeune homme de 19 ans qui, en faisant un saut, avait éprouvé une violente douleur au niveau de la tubérosité antérieure du tibia. La radiographie du profil a montré un arrachement de la tubérosité qui était relevée à plus de 90°, à la façon d'un couvercle, par les tendons rotuliens.

VERDELET et GUÉRIN citent 23 observations d'arrachement de la tubérosité antérieure du tibia. D'après eux, une violente contraction du quadriceps peut arracher la tubérosité antérieure du tibia provoquant un décollement épiphysaire.

Les auteurs ont eu l'occasion de noter cette lésion, chez un jeune homme de 18 ans, produite dans un saut en hauteur ; ce jeune homme était en période de croissance mais n'avait jamais souffert préalablement de son genou : la radiographie montre nettement une

bascule du fragment tubérositaire autour d'une charnière ostéo-périostée supérieure.

Nous croyons que, d'après tous ces auteurs, la fracture se fait dans la jeunesse et qu'elle est due à un arrachement. Nous pouvons expliquer ce fait par la structure anatomique de la tubérosité antérieure ; d'après l'orientation des travées osseuses, nous voyons que les traits de fracture se manifestent parallèlement à la lame osseuse.

En définitive, dans les efforts violents des contractions du quadriceps fémoral, la tubérosité peut être arrachée en entier ; les traits de fracture passent par l'ancienne ligne de soudure de l'apophyse du tibia. Dans d'autres cas, chez l'adulte, une partie de la tubérosité est arrachée : la ligne de rupture est alors parallèle aux travées osseuses.

CHAPITRE IV

FRACTURES DE L'APOPHYSE STYLOÏDE DU PÉRONÉ

Connues depuis HERGOTT (1854), les fractures de l'extrémité supérieure du péroné ont fait l'objet de nombreuses thèses : celles de TISSERAND, de COUETTE, UMOLLARD ont contribué à l'élaboration des travaux classiques concernant ces fractures.

GÉRARD, MARCHAND, BLIN, SENDER ont rapporté de nouvelles observations.

L'apophyse styloïde du péroné se trouve à l'extrémité supérieure et externe de la jambe. Il a une forme pyramidale ; son bord postérieur est mince et se dirige obliquement en bas et en dedans. Son bord antérieur, plus large, a une forme triangulaire ; c'est



FIGURE 5. — *Coupe de l'extrémité supérieure du péroné*
(Due à l'obligeance de M. LAUX).

ici que vient s'attacher le tendon inférieur du biceps. La forme du tendon est cylindrique. Il se trouve perpendiculairement au grand axe de l'os.

L'apophyse styloïde du péroné possède un noyau d'ossification propre qui apparaît vers 5 ans. L'ossification est terminée entre 20 et 23 ans. D'où il en résulte que toute lésion avant l'âge de 23 ans serait un décollement.

ARCHITECTURE.

Le tendon est dans le prolongement de l'os sur lequel il s'insère (fig. 5), sur la coupe frontale de l'épiphyse supérieure de l'os de la jambe passant en arrière de l'insertion du biceps sur le péroné.

A l'interligne de l'articulation péronéo-tibiale supérieure, aboutit un système de travées du tissu spongieux, perpendiculaires à sa surface. En dehors de ce groupe de travées, dans l'extrémité supérieure du péroné, il en existe un second qui se dirige vers l'insertion du biceps ; cette insertion occupe une étendue de 8 à 10 mm. dans le sens transversal.

Ces 2 systèmes de travées osseuses de l'épiphyse supérieure sont séparés par une petite région triangulaire à base supérieure et à sommet inférieur. Ce sommet répond au point de séparation des 2 systèmes qui vont en divergeant : le groupe interne se dirige vers la facette articulaire péronéo-tibiale ; le groupe externe atteint la surface d'insertion du biceps ; il traduit les forces de traction exercées par le muscle. La région triangulaire intermédiaire est occupée par du tissu spongieux dont les lamelles sont horizontales. Cette région constitue un point d'union entre les 2 systèmes verticaux ou obliques.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE.

On distingue la fracture du col, la fracture de la tête du péroné et la fracture de l'apophyse styloïde.

Nous traiterons seulement la fracture de l'apophyse styloïde.

E. PERRIN et LABRY ont rapporté des observations et ont fait des recherches anatomiques et expérimentales ; ils estiment que les fractures styliennes méritent une étude complète spéciale.

Les auteurs classiques sont d'accord pour dire que la fracture isolée de l'apophyse styloïde consiste soit en un arrachement de la pointe du style, soit en une fracture de sa base. Le fragment adhérent au tendon du biceps subit, par suite des rétractions du muscle, une ascension plus ou moins marquée (schéma 7).

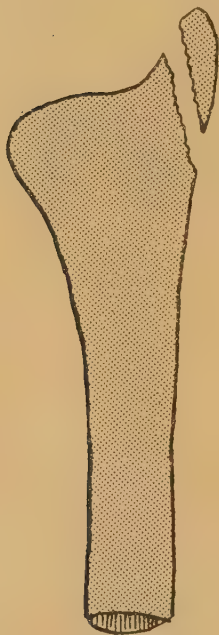


SCHÉMA 7. — *Fracture de l'apophyse styloïde du péroné, fragment attiré en haut par le tendon du biceps*

(Vue de profil).

Dans la fracture de l'apophyse styloïde, si le trait de fracture passe au-dessus des ligaments péronéo-tibiaux, le tendon puissant du biceps n'a plus son insertion fixe et sa rétraction détermine une ascension de l'apophyse styloïde. En outre, ce tendon ne peut plus remplir le rôle de puissant ligament actif de l'articulation du genou. Aussi, une telle fracture s'accompagne sans doute d'un retentissement articulaire plus ou moins important : genu varum, désinsertion capsulaire, dislocation du genou.

Dans cette fracture de l'apophyse styloïde, le nerf sciatique poplitée externe n'est pas intéressé directement par la fracture. On peut avoir soit contusion du nerf, soit élongation.

MÉCANISME.

En général, la cause exclusivement admise est la cause indirecte. Une contraction *violente et brusque* chez un individu qui est en menace de tomber, pour redresser son corps, provoque un arrachement de l'apophyse styloïde.

D'après les expériences d'HERGOTT, le biceps a son maximum de puissance lorsque la jambe est à moitié fléchie sur la cuisse, le pied étant en rotation externe. Dans cette position, le biceps produit une traction perpendiculaire à l'axe du péroné, suivant l'orientation des travées osseuses.

D'autres auteurs supposent que la fracture peut aussi se produire dans une violente hyperextension du genou. La violence directe et la contraction musculaire combinées peuvent arracher la tête du péroné. Un point semble bien avoir été étudié particuliè-

rement : la pathogénie de cette fracture et le rôle de la contraction du biceps crural. Cependant, E. PERRIN et R. LABRY ont fait des études expérimentales pour montrer la fracture de l'apophyse styloïde. Sur 5 essais, les auteurs ont pu réaliser une fracture de l'apophyse styloïde par brusque et forte adduction de la jambe.

Dans ces cas-là, il semble bien que l'arrachement osseux soit provoqué par le ligament latéral externe.

De ce qui précède, on doit retenir que la fracture de l'apophyse styloïde du péroné peut se produire par contraction brusque du biceps crural, la jambe étant en adduction forcée. La direction du trait de fracture est dictée par l'orientation des travées osseuses à ce niveau.

CHAPITRE V

FRACTURES DU CALCANEUM

Les fractures du calcanéum sont connues depuis longtemps. Signalées par HIPPOCRATE, elles furent étudiées plus tard par Ambroise PARE, GARENGEOT, J. L. PETIT, etc... Mais les fractures par arrachement ont été longtemps confondues avec les autres formes de fractures. Il a fallu l'apparition de la radiographie et les progrès de la chirurgie pour différencier les diverses sortes de fractures.

Actuellement, les fractures du calcanéum par arrachement sont une entité morbide, reconnue classée, délimitée et admise par tous. SOUBEYRAN et RIVES, HAGLUND, SILHOL, ROUGNON, etc..., ont étudié ces fractures.

Le calcanéum est l'os le plus volumineux du tarse, séparé de la jambe par l'astragale et reposant direc-

tement sur le sol. Sa forme est cuboïde. Nous ne décrirons seulement que sa face *postérieure* se rapportant à notre sujet.

Cette face doit être divisée en deux parties par une ligne sinueuse, convexe par le haut. La partie inférieure, rugueuse, donne insertion au tendon d'ACHILLE ; sa partie supérieure, lisse, inclinée en avant, répond à la bourse séreuse préachilléenne.

Le tendon d'ACHILLE est un tendon commun aux muscles jumeaux et soléaire. C'est, sans conteste, le plus volumineux et le plus fort des tendons du corps humain. Ce tendon est perpendiculaire à l'axe du calcanéum.

ARCHITECTURE.

Le calcanéum, en dépit de la forte et dense structure trabéculaire qu'il doit à son rôle statique, subit l'influence d'une double traction musculaire par les tendons du triceps sural, en haut et en arrière ; en bas et en avant par les muscles et ligaments plantaires.

Sur une coupe sagittale (fig. 6), SOUBEYRAN et RIVES ont mis en évidence 3 systèmes de travées osseuses : le système thalamique, le système plantaire et le système achilléen. Les deux premiers systèmes, étant hors de notre sujet, ne seront pas étudiés (schéma 8).

Le troisième, le système achilléen, comprend des travées parallèles entre elles, coiffant comme d'une sorte de calotte, la tubérosité postérieure. Ces travées continuent la direction des fibres du tendon d'ACHILLE. Elles ne se coupent pas avec les fibres thalamiques ni plantaires qui arrivent sous un angle voisin. Ces travées commencent en haut, au point où

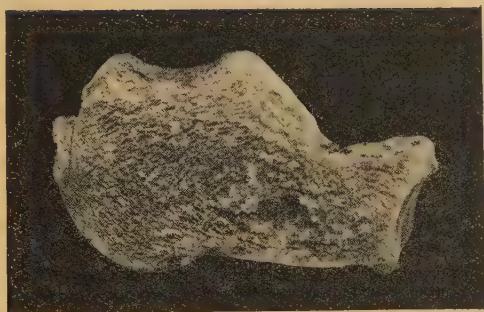


FIGURE 6. — *Coupe sagittale du calcanéum*
(Due à l'obligeance de M. LAUX).

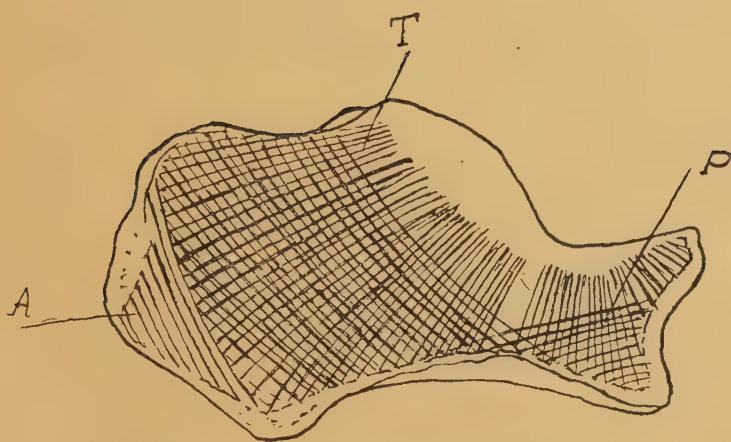


SCHÉMA 8. — *Coupe verticale du calcanéum*

A. Système achilléen.

T. Système thalamique.

P. Système plantaire.

(D'après SOUBEYRAN et RIVES).

le tendon se fixe à l'os ; en bas, elles se prolongent assez loin sur la tubérosité interne de la face plantaire.

Ce système achilléen correspond à l'épiphyse postérieure du calcanéum, développé au sein même de l'insertion du tendon d'ACHILLE.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE.

Nous ne retiendrons que la fracture de l'angle postéro-inférieur du calcanéum, la seule due à un arrachement musculaire.

Cette fracture est caractérisée par un trait passant par la zone d'insertion du tendon d'ACHILLE (schéma 9) ; il suit le trajet du système achilléen et se diri-

ge obliquement en bas et en avant pour aboutir au niveau de la face inférieure de l'os, au voisinage de la tubérosité plantaire.

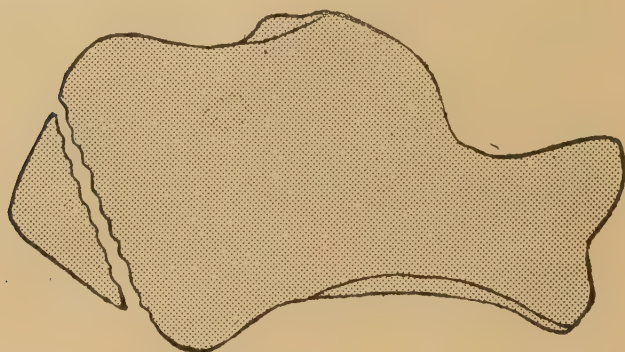


SCHÉMA 9. — *Fracture de l'angle postéro-inférieur du calcaneum*

Le fragment détaché a une forme triangulaire et peut être attiré par le tendon d'ACHILLE.

La fracture de l'angle postéro-inférieur paraît, à notre avis, être la seule fracture par arrachement dont le trait partant de la zone d'insertion du tendon d'ACHILLE emprunte la direction des travées osseuses du système achilléen.

MÉCANISME DE LA FRACTURE PAR ARRACHEMENT.

JEANBRAU est d'avis que l'arrachement par les muscles du mollet de la tubérosité postérieure, se fait, en général, dans une chute sur la pointe des pieds. Toutefois, ce mécanisme est rare. TILLAUX ne l'a jamais observé et déclare qu'il produit plutôt la *rupture du tendon d'Achille*.

D'après MOREL, le mécanisme de l'arrachement apparaît comme rarement réalisé en clinique ; l'ékra-

sement est presque toujours le mécanisme des vulnérations du calcanéum.

FOUGÈRES et VEAU ont essayé sept fois de produire l'arrachement en s'entourant de toutes les conditions qui puissent le mieux rappeler la réalité ; ils ont obtenu deux fois seulement un résultat vraiment positif. Les auteurs se demandent si dans les cas d'arrachement observés en clinique, il ne s'agit pas en quelque sorte d'une affection pathologique rentrant dans les fractures spontanées résultant d'une maladie de l'os.

Pour SOUBEYRAN et RIVES, l'arrachement n'explique que quelques rares cas en opposition avec les centaines de faits où intervient l'écrasement. Les circonstances cliniques ne peuvent presque jamais suffire à démontrer le mode d'action du traumatisme.

DESAULT admettait que, dans la chute sur la pointe des pieds, la fracture ne peut se faire que par arrachement. L'arrachement est indéniable dans le cas de BURGRAEVE où une vieille femme se fractura le calcanéum en se levant d'une chaise.

D'après l'école allemande, un violent effort serait suffisant pour produire ce genre de fracture sans qu'il y ait chute ; mais les auteurs ne rapportent aucune observation à l'appui de leur théorie. En tous cas, la contraction musculaire, invoquée par eux, comme pouvant être la cause unique de la fracture, paraît, d'après ROUGNON, indispensable à la provoquer. Mais son action est certainement augmentée par certaines circonstances, en particulier, l'effet de chute.

La brusquerie du réflexe consistant à porter les

pieds en extension aurait, d'après cet auteur, une importance peut-être plus capitale.

Donc, dans la chute sur le pied, par la violence des contractions du triceps sural, le tendon d'ACHILLE arrache le fragment du calcanéum sur lequel il s'insère. Comme nous l'avons vu plus haut, la face postérieure du calcanéum, au point de vue anatomique, présente deux régions séparées par une crête transversale. La moitié supérieure de cette face n'est pas soumise à la traction du tendon d'ACHILLE. Donc, si le trait se trouve dans la partie postéro-supérieure, la fracture et le déplacement du fragment ne sont pas dus à l'arrachement (SOUBEYRAN et RIVES).

« On peut accepter l'hypothèse de l'arrachement, disent les auteurs, quand le trait de fracture aboutit à l'angle postéro-inférieur de l'os ».

Ainsi, c'est dans l'architecture du calcanéum qu'on trouve l'explication ; l'arrachement par le tendon d'ACHILLE est suivant la direction et la disposition du système trabéculaire achilléen.

Toutes les autres fractures du calcanéum sont dues à un écrasement et à une irradiation du trait depuis la région du thalamus jusqu'à la coque périphérique.

Chez les enfants, ce mécanisme ne peut être invoqué à cause de l'existence d'autres points faibles ; il y a décollement épiphysaire. Ceci explique pourquoi certains auteurs ont pu nier les fractures calcanéennes par arrachement. Cette lésion a été observée chez les enfants de 10 à 12 ans par NOVÉ-JOSSERAND et MICHEL HAGLUND, etc..., ces auteurs pensent plutôt

que ce sont des cas d'apophysite traumatique par surmenage que de véritables décollements.

En résumé, nous pouvons admettre que, dans les fractures du calcanéum par arrachement, les tendons arrachent avec eux le fragment osseux qui paraît leur appartenir et en être le prolongement, étant donné l'identité de direction et la continuité entre les fibres tendineuses et les travées osseuses.

CONCLUSION

L'architecture intérieure des os est donc bien, comme l'a dit WOLFF, fonctionnelle, et, pour nous servir de ses expressions mêmes « l'os normal a une structure déterminée par sa fonction ». Nous voyons que les cas pathologiques viennent confirmer les vues de WOLFF.

En établissant, par l'examen de coupes osseuses d'os normaux, la concordance parfaite des travées de tissu osseux avec les forces de traction, nous avons démontré que l'on avait une structure en rapport avec les actions musculaires que l'os supporte.

Il est indiscutable que les muscles et les ligaments interviennent dans l'architecture du squelette sur lequel ils s'insèrent. La traction musculaire détermine dans l'os un système de travées osseuses dont l'orientation est toujours en rapport avec cette action dynamique.

D'une manière générale, on peut dire que les épiphyses peuvent être considérées comme constituées par deux systèmes de travées osseuses. Ces travées

résultent de la condensation du tissu osseux dont l'orientation dépend de deux facteurs, statiques et dynamiques.

Les forces statiques répondent à la transmission du poids du corps ; d'où, il en résultera une orientation des travées par rapport aux surfaces articulaires. Ce premier groupe de travées n'a pas été envisagé dans notre thèse.

Les autres travées sont en rapport avec les éléments non articulaires de l'extrémité osseuse, c'est-à-dire sur les apophyses sur lesquelles s'insèrent muscles, tendons et ligaments. Ces travées sont d'autant plus nettes que l'action du muscle est plus forte sur le segment de l'os considéré.

Cette modification de la structure de l'os sous l'influence de l'action dynamique par traction musculaire, la seule envisagée dans ce travail, nous a montré que le squelette normal adapte sa structure en même temps que sa forme extérieure, à l'action des forces musculaires auxquelles il est soumis.

Non seulement, la fonction préside à l'édification du squelette et à sa forme, mais encore lorsque l'harmonie de sa charpente est troublée par un traumatisme, elle impose une direction au trait de fracture. De plus, il est évident qu'un os auquel une lésion traumatique ou non impose des conditions dynamiques nouvelles, doit adapter sa forme à sa fonction modifiée. Un os déformé ne supportera plus la même force de traction qu'auparavant, ou tout au moins ne la supportera que dans une nouvelle direction ; il s'en suivra une orientation différente des

travées dues à la nouvelle incidence de l'action musculaire.

Dans les cas de fracture du membre inférieur par arrachement, étudiés dans notre travail, le trait de fracture s'orientera toujours par rapport aux travées osseuses qui prolongent la direction des fibres tendineuses.

Dans les fractures des trochanters, de l'apophyse styloïde du péroné, de la tubérosité antérieure du tibia et du calcanéum, *le trait de fracture est parallèle* aux travées osseuses, lesquelles matérialisent, dans ces apophyses osseuses, l'action musculaire.

Pour la rotule, en raison de sa valeur physiologique et de sa structure spéciale, nous trouvons un *trait de fracture le plus souvent transversal*, c'est-à-dire perpendiculaire aux travées qui continuent la direction du tendon du quadriceps.

Il existe, en effet, une traction par le muscle quadriceps qui est compensé par la résistance du tendon rotulien exerçant une action contraire.

La fracture transversale qui est la plus fréquente semble être provoquée par la *résultante* des différentes forces qui agissent sur cet os sésamoïde.

En signalant ces faits, nous avons voulu simplement montrer que le mécanisme des fractures du membre inférieur, par arrachement, a son explication dans l'architecture des os.

Les modifications de structure des os seraient peut-être à envisager également dans la thérapeutique des affections traumatiques du squelette.

BIBLIOGRAPHIE

ALBERT (E.). — *Einführung in das studium der Architektur der Rohrenknochen*. (8° : Wien 1900).

AGRIFOGLIO (N.). — *La maladie d'Osgood-Schlatter*. (La chirurgie degli organi di Movimento, vol. xi, fasc. 4, 7 juin 1927, p. 375).

AUGIER. — *Constitution générale du squelette*. (Traité d'Anatomie Humaine. Poirier, 1931, p. 84-85).

BALENSWEIG IRVIN. — *Fracture par arrachement du petit trochanter*. (The Journal of Bone and joint Surgery, vol. vi, n° 3, juillet 1924).

BARANGER (G.). — *Un cas de fracture du grand trochanter*. (Bull. et Mém. de la Société anatomique, juin 1923, p. 478).

BAUBY et DIEULAFÉ. — *Vasculature du fémur*. (C. R. Société biologique, Paris 1905).

BAUDOUIN. — *A propos du développement de la rotule*. (Paris Chirurg., 1914, vol. vi, p. 657).

BÉCLÈRE (H.). — *Architecture osseuse*. (Société de Radiologie. Méd. de France, séance du 10 mai 1932).

BINET et HAMANT. — *Les fractures isolées du petit trochanter*. (Revue de Chirurgie, 1911, tome 43, p. 564-584).

BÖHRINGER (E.). — *Beitrag zur Kenntniss der Schenkelhalsfracturen*. (Klinische Wochenschrift, Berlin, 1922).

BONNET (Louis). — *Fracture itérative de la rotule*. [Société de chirurgie, séance du 18 mai 1927. (Rapport de A. Lapointe). Bullet. et Mémoires, tome LIII, 17, 28 mai 1927, p. 707].

- BORGHI. — *Le traitement des fractures articulaires de l'extrémité supérieure du tibia ; considération anato-mo-pathologiques et résultats éloignés.* (Archivio di Ortopedia, vol. 43, fasc. 3, p. 407).
- BOTREAU, ROUSSEL, MOUCHET Albert. — *Anomalies rotuliennes (Patella Bipartita) et fracture méconnue de la rotule, fracture sagittale de la rotule* (Revue d'orthopédie tome XVI, novembre 1929, n° 6, page 511).
- BOUDOU. — *Contribution à l'étude des fractures du calcanéum* (Thèse de Montpellier, 1909-1910, n° 64).
- BOUSSIÈRE. — *Contribution à l'étude des fractures de l'extrémité supérieure du tibia* (Thèse de Montpellier, 1895, n° 28).
- BOURGO (Le) et PERVÈS J. — *Fracture de la rotule en deux temps* (Revue d'orthopédie, 1931, page 686).
- CALBAIRAC. — *Fracture vertico-frontale, dite en coquille d'huître de la rotule* (Thèse de Bordeaux, 1921-1922).
- CANTONNÉ G. — *Etude sur les fractures sous-trochantériennes du fémur* (Thèse de Paris, 1912-1913, n° 428).
- CLAP M. L. — *Structure de la tubérosité antérieure du tibia* (Bull. de la Société Anatomique de Paris, tome 18, 1921, p. 133).
- *Fracture indirecte de la rotule produite expérimentalement* (Bull. de la Société Anatomique de Paris, tome 18, 1921, p. 130).
- CONDIT IVRING (Détroit). — *Fracture du calcanéum* (Surgery, Gynecology and obstrics, vol. XLII, janv. 1926, p. 133).
- DANKMEYER. — *Ueber den natürlichen umbau des Trochanter minor als Ersatz für den Huftkopf bei Kongenitaler Huftluxation* (Röntgenpraxis, Leipzig Hft. 13 IV p. 566, juillet 1932).
- DELMAS (Jean). — *L'architecture de la Ceinture Pelvienne* (Thèse de Montpellier, 1910).
- DELMAS et ROUVIÈRE. — *Note sur l'architecture de l'os coxal* (Bibliographie anatomique, avril 1910).
- DIDIÉE J. (de Val-de-Grâce). — *Fracture parcellaire isolée du calcanéum* (Revue d'orthopédie, mai 1931, p. 250).
- DUFOUR A. et MOUCHET Alain. — *Fracture sagittale de la rotule* (Revue d'orthopédie, juillet 1931, p. 340).
- DUJARIER. — *Fracture de l'extrémité supérieure du tibia* (Bull. et Mém. Société de Chirurgie de Paris, 1919).

- ESTOR et AIMES (de Montpellier). — *Fracture simultanée des deux rotules* (Bull. et Mém. de la Société de Chirurgie, 22 mars 1923, p. 443).
- FEINEN. — *Die isolierten Fracturen des Trochanter major und minor* (Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, tome 99, 1909, p. 444).
- FEUTELAIS P. (de Mans). — *Fracture simultanée des deux rotules* (Revue d'orthopédie, tome XIV, n° 5, septembre 1927, p. 377).
- FOURNIER J. (Valenciennes). — *La petella bipartita* (Revue d'orthopédie, tome x, septembre 1923, n° 5, p. 393).
- GALLOIS et BOSQUETTE. — *Etude sur l'architecture infér. des os et en particulier de l'extrémité sup. du fémur* (Rev. de Chirurgie, 1908, p. 502-524).
- GOLDMANN (BENJAMIN ERIÉ). — *Arrachement traumatique de la tubérosité antérieure du tibia. Relation d'un cas guéri par consolidation fibreuse* (American journal of Surgery, new series, vol. x, décembre 1930, n° 3).
- GUZMAN Antonino (de Valladolid). — *Fracture de la tubérosité antérieure du tibia* (La clinique castellane, octobre 1924).
- HAGLAND (de Stockholm). — *Über den Songenanten Calcaneus-sporn. L'épine dorsale du calcaneum* (Zeit. für orthop. chir., 1908, Bd XIX, p. 457).
- HIPPERT. — *Fractures isolées du petit trochanter* (Thèse de Nancy, 1912, n° 27).
- JEANBRAU — *Précis de Pathologie chirurgicale* (Masson et Cie, Paris, 1928).
- KRÜGER. — *Die isolierte Fracturen der Trochanter major* [Klinik für chirurgie Jena (Deutsche Zeitschrift für chirurgie, 1906, p. 464-472)].
nik für chirurgie Jena (Deutsche Zeitschrift für chirurgie, 1906, p. 464-472).
- LAPIDUS (Paul W.) (de New-York). — *Décollement épiphysaire du petit trochanter* (The journal of Bone and joint Surgery, vol. XII, n° 3, july 1930, p. 548).
- LÄTARJET et GALLOIS. — *Sur l'architecture de l'os iliaque et des os en général, étudié par la radiographie stéoscopique* (Lyon-Médical, tome 115, 1910, p. 902).

- LAUX G. — *Les actions dynamiques des muscles et des ligaments sur l'architecture des os* (Ann. d'Anat. Pathol. et d'Anat. normale médico-chirurg., tome VII, n° 4, avril 1930, page 401-413).
- LEROUX J. — *Des fractures exposées de la rotule* (Thèse de Paris, 1912, n° 310).
- MONTEILS. — *Des fractures de l'extrémité supérieure du tibia* (Thèse de Montpellier, 1881).
- MOREAU L. (d'Avignon). — *Des fractures tubérositaires de supérieure du tibia* (Revue d'orthopédie, tome xv, n° 3, mai 1928, p. 193).
- MAUREAU Laurent (d'Avignon). — *Les fractures méconnues de la rotule, diagnostic différentiel avec les anomalies d'ossification* (Presse Médicale, 1920, n° 38 p. 374).
- MOREL J. — *Fractures du calcanéum (variétés anatomo-cliniques)* (Thèse de Lyon, n° 27, 1905).
- MOUCHET Albert. — *Arrachement de la tubérosité antérieure du tibia* (Société de chirurgie, séance du 26 novembre 1930; Bull. et mémoire, tome LVII, n° 31, 6 décembre 1930, p. 1346).
- *Fracture isolée de la petite apophyse du calcanéum* (Bull. et Mém. de la Société de chirurgie, 30 mai 1923, p. 843).
- *Fracture de la rotule (par cause indirecte et sans déplacement). Consolidation osseuse* (Journal de radiologie et d'électrologie, tome v, n° 8, août 1920, p. 365).
- MOUCHET Albert, ALLARD et MÉGRIN. — *Une fracture rare du calcanéum (La fracture du bec de la grande apophyse)* (Revue d'orthopédie, tome XIX, n° 6, novembre 1932, p. 633).
- LOUDARD et GUICHARD. — *Un cas de fracture isolée du petit trochanter* (Revue d'orthopédie, mai 1929, n° 3, tome 16, p. 237).
- PERRIN E. et LABBY R. — *Fracture de l'apophyse styloïde du péroné* (Revue d'orthopédie, tome XIII, juillet 1926, n° 4, p. 323).
- PERRIN M. — *Fracture de l'apophyse styloïde du péroné, avec dislocation du genou* (Lyon Chirurgical, tome 21, 1924, p. 513).

- PIQUAND et DOUAL. — *Fracture du petit trochanter* (Bulletins et mémoires de la Société Anatomique de Paris, 1908, p. 486).
- POIRIER P. et CHARPY A. — *Traité d'Anatomie Humaine*, 1899.
- PRENANT et BOUIN. — *Traité d'Histologie* (Masson, Paris).
- RIEDER Wilhelm. — *Zür Ätiologie der Schlatterschen Krankheit. Etiologie de la maladie de Schlatter* (Archiv, für Klin chirurg., 1922, Bd 120, p. 588).
- ROUGET D. — *Deux cas de fractures de la rotule méconnues chez l'enfant* (Revue d'orthopédie, mai 1929, n° 3, tome XVI, page 249).
- ROUGNON J. — *Contribution à l'étude des fractures du calcanéum par arrachement* (Thèse de Bordeaux, n° 101, 1920).
- ROUVIÈRE. — *Traité d'Anatomie Humaine* (Masson, Paris, 1932).
- SCHEPP. — *Quelques considérations sur les fractures de la rotule* (Thèse de Nancy. 1912-1913, n° 995).
- SCHLUETER S. A. M. D. (de Cleveland, Ohio). — *Arrachement du petit trochanter* (The journal of Bone and joint Surgery, vol. VIII, n° 4, octobre 1928).
- SILHOL Jacques (de Marseille). — *Fracture du calcanéum. Procédé de la fliche verticale* (Société de Chirurgie, séance du 18 mars 1931 ; Bull. et mém., tome LVII, n° 11, 28 mars 1931, p. 451).
- SORREL (E.), SORREL-DÉJÉRINE (Mme). — *Atlas de radiographie osseuse*, 1931.
- SOUBEYRAN et RIVES. — *Fracture du calcanéum* (Revue de Chirurgie, 10 avril 1913, n° 4).
- TANTON, J. DENTU (LE), DELBET P. — *Nouveau traité de chirurgie de Paris*, 1916.
- TESTUT L. — *Traité d'Anatomie Humaine*, 8 édition, 1928, Paris, Doin.
- TESTUT et JACOB. — *Anatomie Topographique*, Paris, Doin, 1928.
- VENÉZIAN E. — *Sur un type spécial de fracture articulaire de l'extrémité supérieure du tibia* (Archiv di Ortopédia, vol. XLIII, fasc. 2, 1927, p. 211).
- VERDELET et GUÉRIN. — *Un cas d'arrachement de la tubérosité antérieure du tibia* (Journal de médecine de Bordeaux, 25 oct. 1925).

En ma qualité de Censeur de
tour, j'ai lu la Thèse ayant pour
titre :

*Contribution à l'étude du mécanisme
de quelques fractures du membre inférieur
par arrachement musculaire
(Rôle des travées osseuses
dans la direction du trait de fracture)*

par M. SZYMON KNOTT

Je pense que la Faculté peut
en permettre l'impression.

Montpellier, le 1^{er} juillet 1933.

Le Professeur : J. DELMAS.

Vu et permis d'imprimer :

Montpellier, le 3 juillet 1933.

Le Doyen,
EUZIERE.

Montpellier, le 1^{er} juillet 1933.

Le Recteur,
TAILLIART.

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	7
INTRODUCTION	9
CHAPITRE I. — Fractures des trochanters	15
CHAPITRE II. — Fractures de la rotule.....	24
CHAPITRE III. — Fractures de la tubérosité antérieure du tibia	33
CHAPITRE IV. — Fractures de l'apophyse styloïde du péroné	44
CHAPITRE V. — Fractures du calcanéum	49
CONCLUSION	56
BIBLIOGRAPHIE	59

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et mépris de mes confrères si j'y manque !



IMPRIMERIE
MARI-LAVIT
1, RUE DE SAUVAGES, 1
(FONT-DE-LATTE)
MONTPELLIER



